

ООО «ГАМЕМ»

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

встроенного программного обеспечения платы управления высоковольтным преобразователем ПУВЗС

Наименование ПО	Встроенное программное обеспечение платы управления высоковольтным преобразователем ПУВЗС
Правообладатель	ООО «ГАМЕМ»
Класс ПО	01.03 Встроенные прикладные программы
Дата создания ПО	Март 2023 г.
Аппаратная платформа	Микроконтроллеры ARM Cortex-M4 семейства STM32F405/GD32F405
Язык программирования	C
Среда разработки	Keil MDK
ОС реального времени	FreeRTOS
Официальный сайт правообладателя	https://www.gamem.ru/

2026 г.

Содержание

1 Назначение и область применения	3
2 Сведения о правообладателе	3
3 Общая характеристика программного обеспечения и аппаратная платформа	3
4 Функциональные характеристики	4
5 Исполнения программного обеспечения и область их применения	4
6 Эксплуатационные характеристики	4
7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации	5
8 Идентификация версии и совместимость ПО	5
9 Ограничения и условия применения	6
10 Заключение.....	6

1 Назначение и область применения

Программа представляет собой встроенное микропрограммное обеспечение платы управления высоковольтным преобразователем ПУВЗС и функционирует совместно с аппаратной частью платы.

Встроенное программное обеспечение платы управления ПУВЗС предназначено для управления шестиканальным преобразователем архитектуры ISOP (Input-Series Output-Parallel — «последовательный вход — параллельный выход»), а также для обеспечения регулирования, контроля параметров, диагностики, защиты и информационного обмена.

Для платы управления ПУВЗС предусмотрены два функциональных исполнения программного обеспечения, предназначенные для управления преобразователями различных типов: ПСН и ПВС. Соответствие конкретного исполнения ПО типу преобразователя определяется документацией на соответствующее изделие.

ПО устанавливается в энергонезависимую память микроконтроллера платы управления ПУВЗС и не применяется вне совместимой аппаратной платформы.

Плата управления ПУВЗС применяется в составе высоковольтной преобразовательной техники производства ООО «ГАМЕМ»:

- ПВС-40-05-У1 МИЮН.435361.001-05;
- ПВС-65-01-У1 МИЮН.435361.005-01;
- ПВС-40-06-У1 МИЮН.435361.001-06;
- ПВС-65-02-У1 МИЮН.435361.005-02;
- ПВС-55-00-У1 МИЮН.435361.013;
- ПВС-75-00-У1 МИЮН.435361.015;
- ПСН-200-У1 МИЮН.435461.001;
- ПСН-200-01-У1 МИЮН.435461.004.

2 Сведения о правообладателе

Исключительные права на программное обеспечение принадлежат ООО «ГАМЕМ».

Таблица 2.1 — Сведения о правообладателе

Полное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «ГАМЕМ»
Сокращенное наименование	ООО «ГАМЕМ»
Руководитель	Генеральный директор В.Г. Яцук
Официальный сайт	https://www.gamem.ru/

3 Общая характеристика программного обеспечения и аппаратная платформа

Программное обеспечение функционирует в составе платы управления ПУВЗС и реализует алгоритмы управления, обработки измерительной информации, контроля состояний и взаимодействия с периферийными устройствами платы.

Программное обеспечение разработано на языке С. В качестве программной платформы используется операционная система реального времени FreeRTOS. Среда разработки — Keil MDK. Целевой аппаратной платформой являются микроконтроллеры архитектуры ARM Cortex-M4 семейства STM32F405/GD32F405.

4 Функциональные характеристики

Программное обеспечение обеспечивает:

- инициализацию и управление периферийными устройствами микроконтроллера;
- получение, обработку и фильтрацию измерительной информации и сигналов обратной связи;
- управление шестью каналами преобразователя архитектуры ISOP и формирование управляющих воздействий;
- регулирование выходных параметров преобразователя;
- контроль электрических параметров и состояния функциональных узлов преобразователя;
- контроль состояния контакторов и температурных режимов;
- выявление и обработку аварийных состояний и выполнение защитных функций;
- хранение эксплуатационных параметров и диагностической информации в энергонезависимой памяти;
- информационный обмен по интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus;
- отображение диагностической информации на семисегментном индикаторе.

5 Исполнения программного обеспечения и область их применения

Для платы управления ПУВЗС предусмотрено два функциональных исполнения ПО, различающихся назначением и областью применения. Исполнения предназначены для управления преобразователями различных типов — ПСН и ПВС.

В таблице приведены версии, название файлов программного обеспечения и назначение исполнения ПО.

Таблица 5.1 — Исполнения программного обеспечения и область их применения

Плата	Децимальный номер	Версия ПО	Файл программного обеспечения	Назначение
ПУВЗС	МИЮН.469645.484	10.09	PUV3S_PCH_v10.09.hex	Управление преобразователями типа ПСН
ПУВЗС	МИЮН.469645.484	3.05	PUV3S_PVS_v3.05.hex	Управление преобразователями типа ПВС

Версии ПО 10.09 и 3.05 относятся к различным функциональным исполнениям программного обеспечения платы ПУВЗС и предназначены для управления преобразователями различных типов. Они не являются последовательными версиями одного и того же функционального исполнения ПО.

Конкретное исполнение ПО определяется типом преобразователя и документацией на соответствующее изделие.

6 Эксплуатационные характеристики

ПО является встроенным и не требует установки в операционную систему персонального компьютера, сервера, телефона или другого самостоятельного вычислительного устройства. Рабочее место требуется только для технологической записи, проверки или обновления

экземпляра ПО с применением сервисного кабеля RS-232 и программного обеспечения правообладателя.

7 Информация, необходимая для установки и эксплуатации

Для установки, проверки и обновления ПО применяется утвержденный файл программного обеспечения соответствующей версии. Процедура установки выполняется уполномоченным персоналом с использованием средств программирования, предусмотренных технологической документацией на плату.

Перед установкой необходимо проверить соответствие файла программного обеспечения плате и версии, указанной в таблице 5.1, а также обеспечить целостность файла по утвержденному контрольному идентификатору файла.

1. Идентифицировать плату по наименованию и десятичному номеру.
2. Проверить аппаратную ревизию платы и ее соответствие разрешенной области применения ПО.
3. Выбрать утвержденный файл программного обеспечения соответствующей версии.
4. Подключить сервисный кабель RS-232 к сервисному интерфейсу платы в соответствии с технологической документацией.
5. Выполнить запись программного обеспечения и верификацию результата.
6. Выполнить функциональную проверку платы и зафиксировать установленную версию ПО.

Детальные технологические операции приведены в «Руководстве по установке и эксплуатации экземпляра программного обеспечения» и технологической инструкции на конкретную плату.

8 Идентификация версии и совместимость ПО

Исполнение ПО идентифицируется сочетанием наименования платы, десятичного номера платы, функционального назначения, версии ПО и имени файла программного обеспечения. Для платы ПУВЗС версии 10.09 и 3.05 соответствуют различным функциональным исполнениям ПО и не являются последовательными версиями одного исполнения.

Аппаратная ревизия платы является дополнительным признаком совместимости программного обеспечения. Изменения конструкции платы или применяемых компонентов, не влияющие на функции и параметры, используемые программным обеспечением, не требуют изменения версии ПО при подтверждении совместимости. При изменениях аппаратной части, влияющих на функционирование ПО, проводится проверка совместимости и при необходимости выпускается новая версия ПО.

9 Ограничения и условия применения

- ПО используется только в составе совместимой платы управления ПУВЗС и изделия.
- Установка неподтвержденного или измененного файла программного обеспечения не допускается.
- Версия ПО должна соответствовать аппаратной платформе ПУВЗС и разрешенному варианту применения.
- Не допускается прерывать процесс записи программного обеспечения и отсоединять сервисный кабель RS-232 до завершения операции.
- Проверка после установки должна выполняться до допуска платы к эксплуатации.
- В случае обнаружения неисправности, несовместимости или ошибки записи плата передается на диагностику в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

10 Заключение

Встроенное программное обеспечение платы управления ПУВЗС является специализированным встроенным ПО для управления шестиканальными высоковольтными преобразователями архитектуры ISOP. ПО реализовано в двух функциональных исполнениях, предназначенных для управления преобразователями типов ПСН и ПВС, и обеспечивает функции регулирования, контроля параметров, диагностики, защиты и информационного обмена.